



Resolução de Problemas de Matemática Financeira com apoio da plataforma SAE-MAFIN

Financial Mathematics Problem Solving with the support of the SAE-MAFIN platform

Pedro Henrique de Viveiros Trentin¹ Camila Heloiza da Silva²,
José Donizetti de Lima³

RESUMO

O ensino de Matemática Financeira e viabilidade econômico-financeira de projetos de investimento frequentemente se depara com complexidades decorrentes dos numerosos cálculos envolvidos. Uma abordagem eficaz para os alunos e professores superarem essas dificuldades no ensino é a incorporação de softwares educacionais que possam fornecer suporte e soluções para os desafios enfrentados em sala de aula. Nesse contexto, este trabalho teve como principal objetivo a expansão dos módulos do SAE-MAFIN (Sistema de Apoio ao Ensino de Matemática Financeira), abrangendo principalmente o tópico de Resolução de problemas. Para realizar esse trabalho, adotou-se a metodologia de pesquisa-ação, e as linguagens de programação PHP com suporte do HTML e CSS foram utilizadas com o banco de dados MySQL durante o desenvolvimento. Ao longo do projeto, também foram implementadas modificações e melhorias significativas, como a inclusão de novos gráficos e relatórios, ao longo de um ano de trabalho na área de iniciação científica. Todos esses resultados estão prontamente disponíveis para os usuários, que são incentivados a fornecer *feedbacks* para contribuir com o aprimoramento contínuo dessas ferramentas educacionais.

PALAVRAS-CHAVE: Aplicativo Web; Matemática Financeira; SAE-MAFIN.

ABSTRACT

The teaching of Financial Mathematics and economic-financial feasibility of investment projects often faces complexities arising from numerous calculations involved. An effective approach for students and teachers to overcome these challenges in education is the incorporation of educational software that can provide support and solutions for the classroom challenges. In this context, this work aimed primarily at expanding the modules of SAE-MAFIN (Financial Mathematics Teaching Support System), mainly covering the topic of Problem Solving. To carry out this work, the action research methodology was adopted, and PHP programming languages with HTML and CSS support were used with the MySQL database during development. Throughout the project, significant modifications and improvements were also implemented, including the addition of new graphs and reports, over a year of work in the field of scientific initiation. All these results are readily available to users, who are encouraged to provide feedback to contribute to the continuous improvement of these educational tools.

KEYWORDS: Web Application; Financial Mathematics; SAE-MAFIN.

¹ Bolsista da Fundação Araucária. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil. E-mail: pedrotrentin@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 4677843609211521.

² Docente no Departamento de Matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil. E-mail: camilah@utfpr.edu.br. ID Lattes: 3402300376482871.

³ Docente no Departamento de Matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil. E-mail: donizetti@utfpr.edu.br. ID Lattes: 1633959881315804.



INTRODUÇÃO

O ensino da Engenharia Econômica, embora seja um assunto presente em diversos cursos de engenharia, pode se revelar desafiador devido à complexidade do seu conteúdo, que envolve uma série de cálculos intrínsecos (NOCK, 2020). Além disso, é fundamental considerar o uso de novas ferramentas tecnológicas para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, à medida que a tecnologia avança (MONTICELI et al., 2022). Nesse cenário, é importante criar novas tecnologias que apoiem os professores na transmissão do conhecimento já que modificar e melhorar o processo de ensino-aprendizagem-avaliação de qualquer disciplina é um desafio contínuo (LIMA et al., 2021).

Existem indicações de que os programas de educação financeira associado ao ensino e aprendizado nas escolas podem melhorar o conhecimento e as atitudes financeiras de crianças e adolescentes (AMAGIR et al., 2018). Esses programas oferecem uma oportunidade para facilitar a capacitar jovens a entenderem melhor como lidar com dinheiro, planejar o futuro financeiro e desenvolver uma mentalidade saudável em relação às finanças desde cedo.

Sendo assim, foi desenvolvido na UTFPR Campus Pato Branco um aplicativo web chamado de \$AE-MAFIN (Sistema de Apoio ao Ensino de Matemática Financeira). A principal funcionalidade dessa ferramenta é consolidar-se como um suporte tecnológico fundamental no processo de ensino e aprendizagem de Matemática Financeira (MF) (TRENTIN et al., 2022). Por isso, o objetivo deste trabalho é apresentar o processo de desenvolvimento de novos módulos para o aplicativo web \$AE-MAFIN e mostrar os últimos resultados que estão disponíveis para os usuários do software educacional.

Este trabalho está estruturado em quatro seções principais. Essa introdução fornece uma visão geral do contexto e dos objetivos do estudo, estabelecendo o cenário para a pesquisa. A Metodologia descreve as abordagens e procedimentos utilizados para conduzir a pesquisa, incluindo o procedimento empregado no desenvolvimento. Os Resultados apresentam as principais descobertas obtidas ao longo do estudo, com ênfase nos módulos criados. A seção Conclusão reúne as principais conclusões do trabalho, fornecendo um resumo das contribuições da pesquisa e destacando trabalhos futuros.

METODOLOGIA

Segundo (THIOLLENT, 2022), o trabalho se enquadra como método de pesquisa-ação, que envolve os pesquisadores na investigação e na solução de problemas. Isso fica claro no estudo e pesquisas que surgem da necessidade de desenvolver novos módulos para resolver problemas identificados. A metodologia utilizada segue um ciclo de desenvolvimento e *feedback*, que nos permite colaborar com os usuários para compreender os desafios e implementar soluções práticas, transformando a pesquisa em resultados concretos.

Uma vez determinada a criação de um módulo, procede-se a uma análise aprofundada do tema para estabelecer uma base teórica sólida que orientará as etapas subsequentes da programação. Em geral, cada módulo do \$AE-MAFIN é dividido em três componentes distintos: as entradas, que compreendem todas as informações inseridas pelo usuário no site; os cálculos, que englobam as



operações matemáticas e estatísticas executadas pelo próprio sistema; e as saídas, que representam os resultados dos módulos, frequentemente de maior interesse para os usuários, variando desde simples resultados numéricos como indicadores até a apresentação de tabelas, gráficos e relatórios.

Para agilizar o processo e otimizar o tempo na etapa subsequente de programação, antes de qualquer desenvolvimento foi uma prática comum criar uma planilha no MS-Excel® que incorpora as três partes dos módulos mencionados. Essa fase assume importância significativa, visto que auxilia na resolução de possíveis desafios após a seleção do próximo módulo a ser desenvolvido.

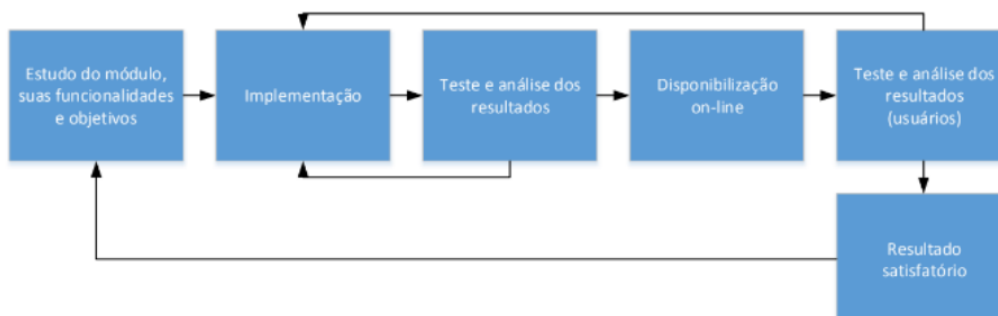
Para garantir a qualidade e confiabilidade do aplicativo web, foram adotados procedimentos de teste rigorosos e uma abordagem iterativa e adaptativa no desenvolvimento. Esses procedimentos foram realizados em duas fases. Na primeira fase, os testes foram realizados no ambiente de desenvolvimento local do programador. Nessa fase, foram verificados aspectos de funcionamento interno, como a integridade do código-fonte, a correção de erros de programação e a compatibilidade com os recursos previamente definidos. Na segunda fase, caso nenhum problema seja encontrado, era disponibilizado de forma online onde foram avaliados a usabilidade e a performance do aplicativo web.

Ademais, para embasar esse processo, foram consultados artigos e livros para recriar exemplos reais do cotidiano dos professores e estudantes. Portanto, a abordagem consiste em dividir o desenvolvimento em fases, nas quais são realizados testes e ajustes constantes. Se, em qualquer fase, forem identificados erros ou possíveis melhorias em um módulo, o desenvolvimento desse módulo era portanto retomado. Isso permite corrigir problemas e aprimorar o desempenho do sistema antes de prosseguir.

Além disso, é sempre levado em conta o *feedback* constante vindo dos usuários dos modelos desenvolvidos. Caso qualquer retorno aponte erros ou melhorias para um módulo, o desenvolvimento desse módulo também é retomado. No entanto, se todas as etapas de criação de um novo módulo estiverem completas e nenhum problema significativo for identificado, como podemos ver na figura 1, o ciclo é encerrado, e o projeto avança para um novo modelo.

No desenvolvimento do aplicativo web, as linguagens de programação PHP e JavaScript foram utilizadas para construir a estrutura e as funcionalidades do aplicativo. Para a composição da interface do aplicativo, foram utilizados HTML e CSS, garantindo uma apresentação visual atrativa e intuitiva para os usuários. Para a gestão e armazenamento dos dados, foi utilizado o banco de dados MySQL, proporcionando uma eficiente manipulação e recuperação de informações.

Figura 1 – Etapas de desenvolvimento dos módulos do \$AE-MAFIN



Fonte: Adaptada de Trentin et al. (2022)



RESULTADOS

Para aprimorar a experiência de ensino de Matemática Financeira (MF) no Ensino Médio por meio da plataforma \$AE-MAFIN, foi realizado um esforço para desenvolver um módulo chamado de "Resolução de Problemas". Esse módulo foi desenvolvido utilizando o roteiro de Resoluções de Problemas (RP) denominado "Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da RP para Matemática Financeira (MEAA-RP-MF)", que é uma metodologia baseada na resolução de problemas para o ensino de Matemática Financeira. O roteiro do módulo foi desenvolvido pela estudante de mestrado Camila Heloiza da Silva (SILVA et al., 2023).

Os módulos foram organizados de forma estruturada em torno de quatro objetivos essenciais. O primeiro destes objetivos concentrou-se na compreensão dos conceitos de juros simples e compostos. O segundo objetivo explorou a noção de taxa de juros e sua aplicação prática em contextos financeiros. O terceiro envolveu a compreensão e o cálculo de séries de pagamentos, aspecto fundamental em Matemática Financeira. Por fim, o quarto objetivo tratou da simulação de financiamentos, permitindo que os estudantes explorem situações reais de empréstimos e investimentos.

Cada um desses objetivos foi subdividido em cinco etapas, totalizando vinte etapas ao todo. Essa estrutura facilitou o aprendizado progressivo dos conceitos, permitindo que os estudantes se familiarizassem gradualmente com os tópicos abordados. Adicionalmente, cada etapa incluiu problemas complementares, projetados para desafiar os alunos a aplicar seus conhecimentos em cenários diversos do dia a dia.

Ainda no âmbito de desenvolvimento do \$AE-MAFIN, temos o módulo "Simulador de Provas", que planeja incluir um elaborador de provas aleatórias com características específicas. O objetivo é garantir não apenas a conformidade com as normas estabelecidas, mas também a eficiência e a qualidade na geração de provas aleatórias. Esse módulo é dividido em duas partes: o gerador de problemas e o gerador de provas. Por enquanto, foi desenvolvido de forma simplificada o gerador de problemas, em que o usuário escolhe o tema do desafio e, em seguida, o conteúdo do problema, e então é gerado um enunciado.

No decorrer do desenvolvimento dos novos módulos, ocorreram pequenas melhorias e correções nos módulos já existentes. Essas atualizações foram resultados dos *feedbacks* fornecido pelos usuários e pelo professor responsável, que reportaram erros ou sugeriram melhorias. Em resposta a essas contribuições, foram implementadas as devidas correções, incluindo ajustes em fórmulas, adição de novos elementos como gráficos, tabelas ou relatórios, bem como outras possíveis mudanças necessárias. Esse processo de aprimoramento foi contínuo e fundamental para garantir a eficácia e a qualidade dos módulos oferecidos aos usuários.

O \$AE-MAFIN é uma ferramenta de matemática financeira que oferece um manual abrangente de mais de cinquenta páginas, disponível no módulo Material de Suporte. O manual fornece informações detalhadas sobre como utilizar a ferramenta, incluindo explicações, exemplos práticos e exercícios. A Figura 2 apresenta uma representação visual da interface principal do \$AE-MAFIN, destacando os módulos disponíveis para os usuários.



XIII Seminário de Extensão e Inovação XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e Extensão
20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



SEI-SICITE
2023

Figura 2 – Tela inicial da ferramenta computacional \$AE-MAFIN



Fonte: <https://pb.utfpr.edu.br/saemafin/modulo.php>.

CONCLUSÃO

Aplicativos web com sólidos fundamentos em metodologias pedagógicas adequadas são essenciais para melhorar o ensino e o aprendizado da matemática financeira. A integração eficaz de conceitos teóricos com exemplos práticos e exercícios interativos cria um ambiente de aprendizagem envolvente e interativo, diminuindo a passividade e melhorando o entendimento (MELO, 2022; JUNIOR; AGUIAR; MOURA, 2020). Isso permite que os estudantes explorem tópicos complexos de matemática financeira de forma acessível e autônoma, facilitando a compreensão de conceitos como juros compostos, taxas de juros, série de pagamentos e outros.

Além disso, recursos visuais e problemas podem tornar o aprendizado mais dinâmico e eficiente, ajudando os estudantes a aplicarem esses conceitos em cenários financeiros do mundo real. Assim, temos um aplicativo web bem projetado, podendo servir como aliado valioso para educadores e estudantes, contribuindo para uma compreensão mais sólida e prática do assunto.

Em suma, os resultados da implementação deste aplicativo web para o ensino de matemática financeira foram positivos. O *feedback* dos usuários, que destacaram a utilidade do aplicativo para aprender novos conceitos, corrobora sua eficácia. No entanto, para futuros trabalhos, recomendamos a expansão do aplicativo, incluindo o desenvolvimento de novos módulos relacionados à Matemática Financeira e Engenharia Econômica. Essa ampliação permitirá que o aplicativo continue a ser uma ferramenta valiosa no processo de ensino-aprendizagem e no aprimoramento das habilidades financeiras dos usuários, contribuindo para uma compreensão mais abrangente e aprofundada desses tópicos.

Agradecimentos

Agradecimentos a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e Fundação Araucária pela concessão da bolsa de estudo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) conferida ao autor.



Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

- AMAGIR, Aisa et al. A review of financial-literacy education programs for children and adolescents. **Citizenship, Social and Economics Education**, v. 17, n. 1, p. 56–80, 2018. DOI: [10.1177/2047173417719555](https://doi.org/10.1177/2047173417719555). Disponível em: [↗](#).
- JUNIOR, Ozonias de Oliveira Brito; AGUIAR, Yuska Paola Costa; MOURA, Hermano Perrelli de. Taxonomia de critérios para avaliação de Software educativo – TaCASE. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 15082–15095, mar. 2020. DOI: [10.34117/bjdv6n3-400](https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-400). Disponível em: [↗](#).
- LIMA, José Donizetti de et al. DESENVOLVIMENTO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE ENGENHARIA ECONÔMICA, dez. 2021.
- MELO, Viviene de Paulo de. METODOLOGIAS INOVADORAS NA EDUCAÇÃO: O USO DA TECNOLOGIA EM BENEFICÍO DO ENSINO. **Temas amp; Matizes**, v. 15, n. 26, p. 557–569, fev. 2022. DOI: [10.48075/rtm.v15i26.27805](https://doi.org/10.48075/rtm.v15i26.27805). Disponível em: [↗](#).
- MONTICELI, André Rodrigues et al. Aplicabilidade de Softwares Educacionais no Ensino e Aprendizagem/Applicability of Educational Software in Teaching and Learning. **Revista FSA (Centro Universitário Santo Agostinho)**, v. 19, n. 2, p. 116–129, 2022.
- NOCK, Destenie. “Let’s Bid!” - A modular activity to promote interest in engineering economy. **The Engineering Economist**, Taylor Francis, v. 65, n. 3, p. 195–212, 2020. DOI: [10.1080/0013791X.2020.1745977](https://doi.org/10.1080/0013791X.2020.1745977). eprint: <https://doi.org/10.1080/0013791X.2020.1745977>. Disponível em: [↗](#).
- SILVA, Camila Heloiza da et al. **Desenvolvimento de atividades pedagógicas no contexto da matemática financeira pautadas na resolução de problemas e implementação no SAE-MAFIN**. 2023. Diss. (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. [S.l.]: Cortez editora, 2022.
- TRENTIN, Pedro Henrique de Viveiros et al. SISTEMA DE APOIO AO ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA - SAE-MAFIN. **ENEGEP 2022 - Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2022. DOI: [10.14488/enegep2022_tn_wg_388_1926_43252](https://doi.org/10.14488/enegep2022_tn_wg_388_1926_43252).